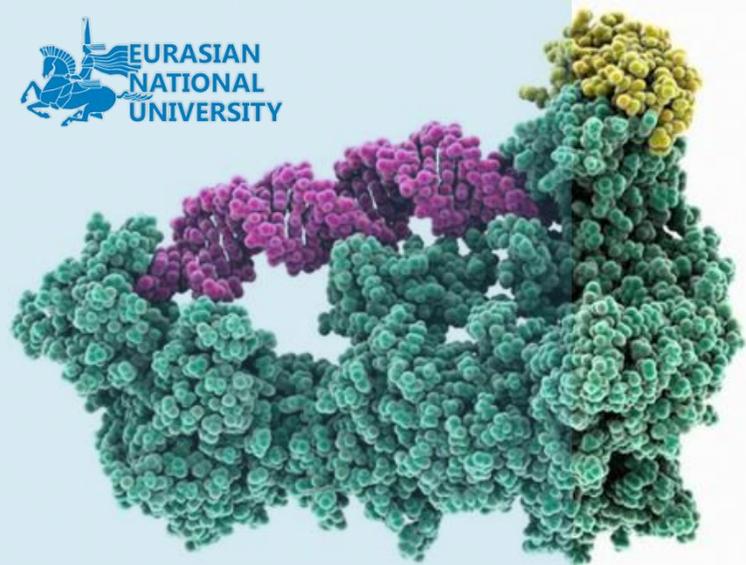


ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ



Л. Н. ГУМИЛЕВА АТЫНДАҒЫ
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Л. Н. ГУМИЛЕВА

АСТАНА, ҚАЗАҚСТАН
14 СӘУІР 2023 ЖЫЛ

АСТАНА, КАЗАХСТАН
14 АПРЕЛЯ 2023 ГОД

"ОМАРОВ ОҚУЛАРЫ: ХХІ
ҒАСЫРДЫҢ БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ
БИОТЕХНОЛОГИЯСЫ" АТТЫ
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ
ФОРУМНЫҢ БАЯНДАМАЛАР
ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
МЕЖДУНАРОДНОГО НАУЧНОГО
ФОРУМА "ОМАРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ:
БИОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ
ХХІ ВЕКА"

УДК 57 (063)
ББК 28.0
Ж 66

Жалпы редакцияны басқарған т.ғ.д., профессор Е.Б. Сыдықов
Под редакцией д.и.н., профессора Е.Б. Сыдыкова

Редакция алқасы:
Редакционная коллегия:

Ж.К. Масалимов, А.Б. Курманбаева, А.Ж. Акбасова, С.Б. Жангазин, Н.Н. Иқсат.

«Омаров оқулары: ХХІ ғасыр биология және биотехнологиясы» халықаралық ғылыми форумының баяндамалар жинағы. – Астана: Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 2023. – 298 б., қазақша, орысша, ағылшынша.

Сборник материалов международного научного форума «Омаровские чтения: Биология и биотехнология ХХІ века». – Астана. Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, 2023. – 298 с., казахский, русский, английский.

ISBN 978-601-337-847-3

Жинақ «Омаров оқулары: ХХІ ғасыр биология және биотехнологиясы» атты халықаралық ғылыми форумына қатысушылардың баяндамаларымен құрастырылған. Бұл басылымда биология, биотехнология, молекулалық биология және генетиканың маңызды мәселелері қарастырылған. Жинақ ғылыми қызметкерлерге, PhD докторанттарға, магистранттарға, сәйкес мамандықтағы студенттерге арналған.

Сборник составлен по материалам, представленным участниками международного научного форума «Омаровские чтения: Биология и биотехнология ХХІ века». Издание освещает актуальные вопросы биологии, биотехнологии, молекулярной биологии и генетики. Сборник рассчитан на научных работников, PhD докторантов, магистрантов, студентов соответствующих специальностей.



УДК 57
ББК 28
О-58

©Коллектив авторов, 2023
©Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, 2023



Сурет 3 - Ашыған сиыр сүтінен бөлініп алынған бактериялар колониялары

3 суретте ашыған сиыр сүтінен бөлініп алынған бактериялар колониялары ашық ақ түсті, пішіні дөңгелек, жылтырамаған күңгірт болып табылды.

Осыған орай, осы тиісті қоректік ортаға өсіру барысында барлық микроағзалар грам бойынша оң (Gr+) болып боялды, 2 және 3 суреттерге байланысты морфологиялық көрсеткіштеріне сай кокк тәрізді, ал 4 суреттегі бактериялар таяқша тәрізді болды.

Сонымен, әртүрлі көздерден бөлініп алынған бактерияларды, нақты сүтқышқылды бактерияларына жатқызып, әрі қарай изоляттардан бөлінгеннен кейін дақылдық және физиологиялық қасиеттерін зерттеуге жол ашады.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Ahmed Z. Kefir and health: a contemporary perspective //Critical reviews in food science and nutrition. – 2013. – Т. 53. – №. 5. – С. 422-434.
2. Guzel-Seydim Z. B., Gökırmaklı Ç., Greene A. K. A comparison of milk kefir and water kefir: Physical, chemical, microbiological and functional properties //Trends in Food Science & Technology. – 2021. – Т. 113. – С. 42-53.
3. Шоқанов Н.К., Сағындықова С.З., Серікбаева Ф.А. Микробиология (практикалық жұмыстар бойынша студенттерге арналған оқулық). - Алматы, «Арыс» баспасы. – 2003. – 192бет.
4. Хоулт Дж. Определитель бактерии Берджи. – 1-2 том. – Москва. – Изд-во: «Мир». – 1997. – 800 с.

УДК 637.334.2

**РЕГУЛЯЦИЯ ПРОЦЕССОВ БИОСИНТЕЗА ВТОРИЧНЫХ
МЕТАБОЛИТОВ РАСТЕНИЙ: ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ПЕРВИЧНЫМ И
ВТОРИЧНЫМ МЕТАБОЛИЗМОМ РАСТЕНИЙ**

Кошчанов Болат Айбулатович, Сегизбаева Гульсим Жалгасовна
ЕНУ им.Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан
koshchanov@gmail.com

Введение. Биосинтез вторичных метаболитов растений представляет собой сложный процесс, который регулируется на нескольких уровнях, включая транскрипционную, посттранскрипционную, трансляционную и посттрансляционную регуляцию. На регуляцию биосинтеза вторичных метаболитов может влиять множество факторов, таких как стадия развития, стимулы окружающей среды и генетические факторы.

Вторичные метаболиты растений, которые долгое время считались не участвующими непосредственно в производстве энергии, росте, размножении или других первичных функциях, являются интересными и важными игроками в опосредовании реакций растений на биотические и абиотические факторы окружающей среды [1].

Растения являются незаменимым источником получения очень многих практически важных веществ. При этом следует подчеркнуть, что промышленное получение некоторых соединений, например, сердечных гликозидов, флавоноидов, кумаринов, эфирных масел достигается только путем выделения их из растительного сырья. Между тем возможности получения так называемых " метаболитов интереса" в достаточном количестве зачастую ограничены. Это связано с сокращением ресурсов некоторых ценных дикорастущих растений, принадлежностью многих лекарственных растений к группам эндемов, редким и исчезающим видам. В связи с этим большой интерес в качестве источника биологически активных веществ представляют культуры растительных клеток [2].

Пути вторичного метаболизма растений

Факторы окружающей среды, такие как дефицит воды, наводнения и уплотнение почвы, охлаждение, замерзание, высокая температура, соленость, токсичность микроэлементов и высокая интенсивность света, могут влиять на физиологические и биохимические метаболические процессы и влиять на выработку вторичных метаболитов. Вторичные метаболиты известны как биологически активные соединения или как фитохимия растений. Распределение вторичных метаболитов таксономически ограничено и влияет на взаимодействие между живым организмом и окружающей его средой [3].

Биологически активные вторичные метаболиты растений можно разделить на три химически основные группы соединений: терпеноиды, фенольные соединения и азотсодержащие соединения (алкалоиды) [4].

Терпеноиды, или терпены - это самый большой класс вторичных метаболитов. Большинство разнообразных терпенов нерастворимы в воде и синтезируются из молекул ацетилкоэнзима-А или его гликолитических промежуточных продуктов. Основная структура терпенов состоит из изопреновых звеньев и классифицируется по количеству 5 углеродных звеньев (C₅) [5]. Фенольные соединения включают в себя различные группы биомолекул, включая флавоноиды, дубильные вещества, антиоксиданты и лигнин. Основная структура флавоноидов представляет собой два ароматических кольца, соединенных тремя углеродными звеньями. Большинство фенольных соединений растворимы в воде, некоторые растворимы в органическом растворителе, а другие представляют собой крупные нерастворимые полимеры. Алкалоиды состоят из азотсодержащих соединений. Атом азота в алкалоидах обычно является частью гетероциклического кольца, содержащего как атомы азота, так и углерода. Некоторые типы алкалоидных соединений оказывают фармакологическое действие на позвоночных животных, и большинство из них растворимы в воде.

Первичный метаболизм взаимосвязан со вторичным метаболизмом посредством образования вторичных метаболических соединений посредством биосинтетического пути. Типами путей биосинтеза во вторичном метаболизме растений являются шикимовая кислота (шикимат), малоновая кислота (малонат), мевалоновая кислота (мевалонат) и метилэритрит-фосфатный пути. На рисунке 1 показаны вторичные метаболитные продукты, которые образуются в результате фотосинтеза как процесса первичного метаболизма углерода по четырем путям биосинтеза [5].

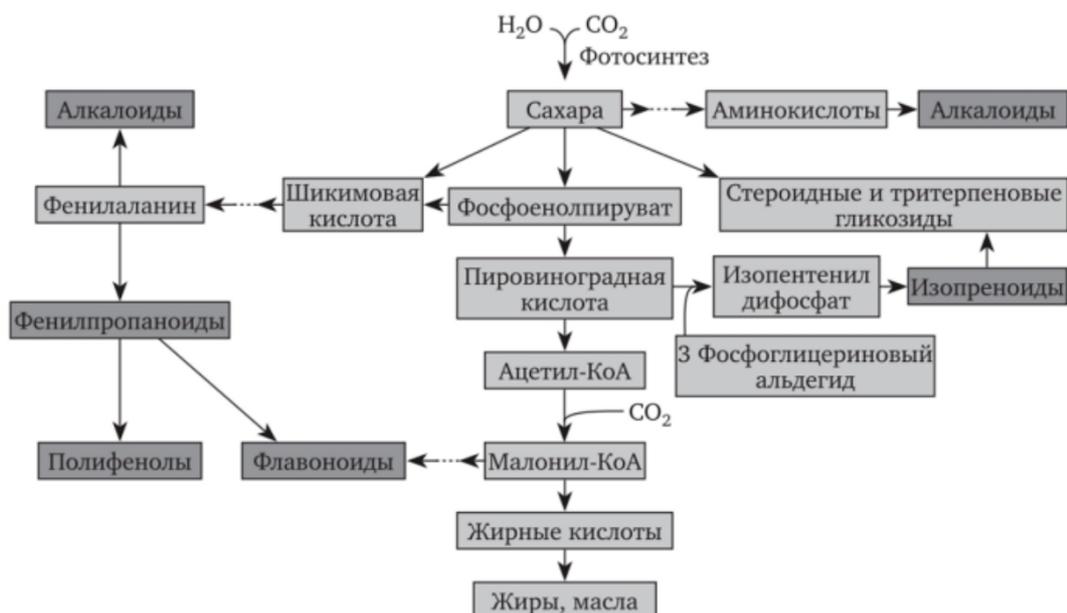


Рисунок 1 – Фотосинтез как процесс первичного метаболизма углерода по четырем путям биосинтеза

Путь шикимовой кислоты

Путь шикимовой кислоты (шикиматный путь) является основным процессом биосинтеза фенольных соединений. Он происходит в хлоропластах растительных клеток и содержит предшественники фенилпропаноидов. Эти ароматические соединения относятся к типу вторичных метаболитов, которые в избытке содержатся в растениях, и экспрессия фенольных соединений вызывается стрессами окружающей среды, такими как нападение патогенов и травоядных животных, несоответствующий pH и температура, ультрафиолетовое излучение, солевой стресс и стресс от тяжелых металлов.

Фенол играет важную роль в качестве антиоксиданта, транспорта электронов, молекул пигмента, передачи сигналов внутри растений и животных, а также в качестве защитного механизма. Шикимовое соединение названо в честь первого выделенного в 1885 году высокотоксичного японского цветка шикими (*Illicium anisatum*). Кроме того, сообщалось, что семена китайского бадьяна (*Illicium verum*), листья душистого дерева (*Liquidambar styraciflua*) и образцы экстракции из коры и древесины душистого дерева содержат шикимовую кислоту [6], [7].

Путь биосинтеза шикимата также известен как путь хоризмата. Этот путь обеспечивает предшественников для грибов, бактерий и растений. На рисунке 2 показан обзор шикиматного пути с ферментативным процессом, а следующей фазой является синтез ароматических аминокислот, которые образуются шикиматным путем на рисунке 3: триптофан (L-Trp), тирозин (L-Tyr) и фенилаланин (L-Phe), как молекулярные строительные блоки для биосинтеза белка. Шикиматный путь является метаболическим путем, который соединяет центральный и специализированный метаболизм в растительной клетке и деградацию углерода в процессе синтеза вторичных метаболитических соединений. Этот путь использует молекулы основной структуры: эритрозо-4-фосфат и фосфоенолпируват для образования хорисминовой кислоты [7],[8].

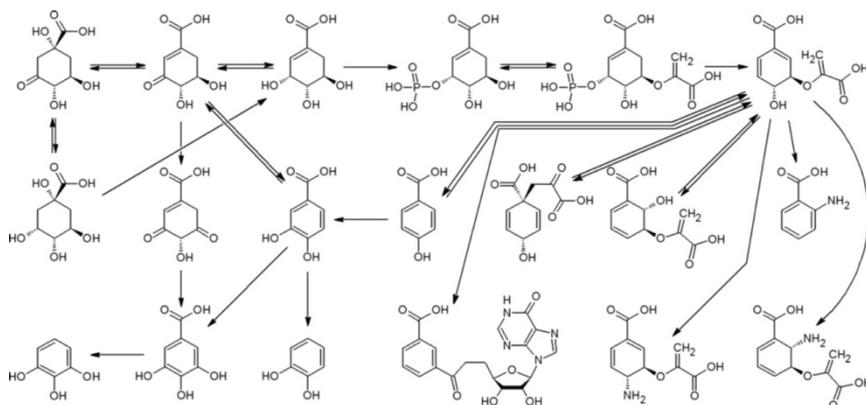


Рисунок 2 – Шикиматный путь биосинтеза с ферментативным процессом

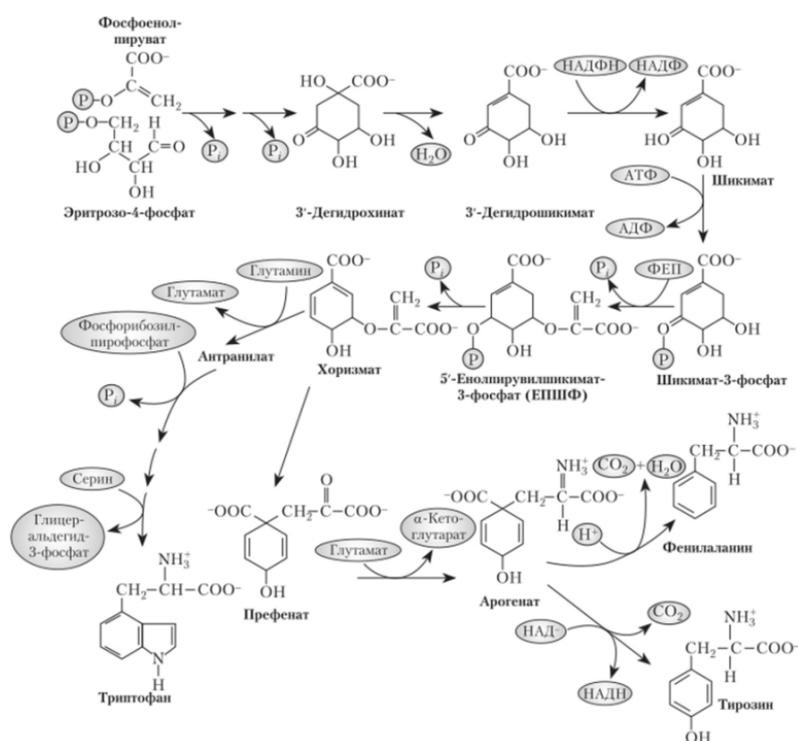


Рисунок 3 – Синтез ароматических аминокислот образованных шикиматным путем биосинтеза

Путь малоновой кислоты

Большинство фенольных и полифенольных соединений вырабатывается шикиматным путем в высших сосудистых растениях, в то время как фенольные соединения синтезируются в бактериях и грибах малонатным путем. Хлоропласт в растительной клетке преобразует углекислый газ из воздуха в глицеральдегид-3-фосфат по циклу Кальвина. Продукт этих сайтов связывания накапливается в виде углеводов, а затем разлагается в процессе гликолиза в цитозоле.

Шикиматный путь участвует в процессе биосинтеза вторичных метаболитов, включая антиоксидантные свойства и разнообразную группу фенольных соединений, обеспечивает предшественников для клеточной структуры, выработки гормона роста и строительного блока цепи переноса электронов. В противном случае роль

малонатного пути в биосинтезе фенолов менее существенна у высших растений. Шикиматный путь дает фенилаланин, основную аминокислоту, и их производные, включая фенолы, фенольные кислоты, кумарины, лигнаны и фенилпропан, в то время как малонатный путь дает хиноны и ксантоны. Случай терпеноидного процесса представляет собой объединение этих двух путей биосинтеза в сочетании со специфическими предшественниками [7],[9].

Путь мевалоновой кислоты (мевалоната)

Путь мевалоновой кислоты (MVA) или мевалонатный путь, также известный как изопреноидный путь, который включает синтез 3-гидрокси-3-метилглутарил КоА-редуктазы (HMGCR). Более того, путь MVA является ядром метаболического пути для множественного клеточного метаболизма в организмах эукариот, архей и некоторых бактерий, включая биосинтез холестерина и пренилирование белка. Холестерин вырабатывается в виде молекул, которые используются для построения мембранной структуры клеток, стероидных гормонов, миелиновых пластинок в системе нейронов, предшественников витамина D, образования и высвобождения синаптических пузырьков [10], [11].

Метилэритрит-фосфатный путь

Путь метилэритрит-фосфата (MEP), который интегрирован с путем мевалоната (MVA), продуцирует терпеноидные соединения в цитозоле и пластиковом компартменте клетки. Терпеноиды, полученные из основного соединения изопрена, которые являются самыми крупными классами натуральных продуктов с более чем 55000 молекулами. Терпеноиды содержатся во всех царствах организмов и необходимы для биосинтеза клеточных стенок, регуляции роста растений, антимикробных свойств, защиты от ультрафиолета, метаболизма фотосинтеза, внутриклеточной передачи сигналов, деградации белков, а также обладают биологической активностью в качестве фармацевтических лекарственных соединений. Противоопухолевый препарат. Таксол (Taxus brevifolia) и противомаларийное средство Артемизинин (Artemisia annual) считаются наиболее известными лекарственными препаратами на основе терпеноидов [12].

Заключение

В заключение следует отметить, что вторичные метаболиты - это важнейшие соединения, синтезируемые растениями, которые играют жизненно важную экологическую и физиологическую роль. Путь биосинтеза вторичных метаболитов представляет собой сложный процесс, который регулируется различными внутренними и внешними факторами, включая стадию развития, генетические факторы и стимулы окружающей среды.

Понимание регуляции процессов биосинтеза вторичных метаболитов растений имеет решающее значение для создания растений с желательными вторичными метаболитами для различных применений, таких как медицина, сельское хозяйство и косметика. Это также дает представление об экологической и эволюционной роли вторичных метаболитов в адаптации растений и стратегиях выживания.

Таким образом, регуляция процессов биосинтеза вторичных метаболитов растений является быстро развивающейся областью, имеющей значительные последствия для науки о растениеводстве, сельского хозяйства и медицины. Дальнейшие исследования в этой области могут привести к открытию новых соединений с терапевтическим и экономическим потенциалом и внести вклад в наше понимание фундаментальных механизмов биологии растений.

Список использованной литературы:

1 Запрометов М.Н. Вторичный метаболизм и его регуляция в культурах клеток и тканей растений // Культура клеток растений. М.: Наука, 1981. С. 37-50.

- 2 Vogt 2010; Vranova et al. 2012.
- 3 T. Isah, Stress and defense responses in plant secondary metabolites production, *Biol. Res.*, vol. 52, 2019, p. 39. doi: 10.1186/s40659-019-0246-3.
- 4 K. Eljounaidi, B. R. Lichman, Nature's chemists: the discovery and engineering of phytochemical biosynthesis, *Front. Chem.*, vol. 8, 2020, pp. 1–10. doi: 10.3389/fchem.2020.596479.
- 5 M. P. Norton, D. G. Karczub, Appendix4: secondary metabolites, *Plant Physiol.Dev*, 2015, pp. 605–606
- 6 S. Ghosh, Y. Chisti, U. C. Banerjee, Production of shikimic acid, *Biotechnol. Adv.*, vol. 30, 2012, pp. 1425–1431. doi: 10.1016/j.biotechadv.2012.03.001.
- 7 V. Tzin, G. Galili, A. Aharoni, Shikimate pathway and aromatic amino acid biosynthesis, *eLS*, 2012, pp. 1–10. doi: 10.1002/9780470015902.a0001315.pub2.
- 8 D. M. Pott, S. Osorio, J. G. Vallarino, From central to specialized metabolism: An overview of some secondary compounds derived from the primary metabolism for their role in conferring nutritional and organoleptic characteristics to fruit, *Front. Plant Sci.*, vol. 10, 2019. doi: 10.3389/fpls.2019.00835.
- 9 A. Ghasemzadeh, N. Ghasemzadeh, Flavonoids and phenolic acids: role and biochemical activity in plants and human, *J. Med. Plant Res.*, vol. 5, 2011, pp. 6697– 6703. doi: 10.5897/JMPR11.1404.
- 10 Y. Xia et al., The mevalonate pathway is a druggable target for vaccine adjuvant discovery, *Cell*, vol. 175, 2018, pp. 1059- 1073.e21. doi: 10.1016/j.cell.2018.08.070.
- 11 G. Gruenbacher and M. Thurnher, Mevalonate metabolism immuno in oncology, *Front Immunol*, vol.8, 2017, pp.1-8. doi: 10.3389/fimmu.2017.01714
- 12 A. Frank, M. Groll, The methylerythritolphosphate pathway to isoprenoids, *Chem. Rev.*, vol. 117, 2017, pp. 5675–5703. doi: 10.1021/acs.chemrev.6b00537.

УДК 616.936-002.1

ОБЗОР МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ТЕЙЛЕРИОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА: СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Турсунбай Н.Е., Арыстанова Ш.Е.

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана,
Казахстан
nailya.tursunbay1@gmail.com

Тейлериоз крупного рогатого скота - это заболевание, вызванное паразитическими протистами рода *Theileria*. Оно может привести к серьезным экономическим потерям в животноводстве, особенно в развивающихся странах, где инфекция часто остается недиагностированной и не лечится. Молекулярная диагностика стала надежным и точным инструментом в выявлении тейлериоза, что может улучшить меры профилактики и контроля этого заболевания. В данной статье рассмотрены современные методы молекулярной диагностики тейлериоза и их перспективы применения. [1]

Молекулярная диагностика является основой для выявления тейлериоза крупного рогатого скота. Она предполагает использование различных методов, основанных на изучении ДНК и РНК бактерий, вызывающих данное заболевание. Среди них можно выделить полимеразную цепную реакцию (ПЦР), лазерную флуоресцентную микроскопию, генетические тесты и другие. [1]